

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA TỶ LỆ THÀNH PHẦN SỢI SPANDEX TỚI CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA VẢI SINGLE JERSEY DỆT TỪ SỢI CVC SỬ DỤNG CHO QUẦN THỂ THAO LEGGING NỮ

STUDY ON INFLUENCE OF SPANDEX CONTENT ON CVC SINGLE JERSEY FABRIC'S PHYSICO-MACHANICAL PROPERTIES

Nguyễn Thị Tú Trinh, Chu Diệu Hương*

TÓM TẮT

Vải dệt kim single được sử dụng rộng rãi trong may mặc do năng suất lớn, điều kiện công nghệ đơn giản. Vải thường nhẹ và mềm mại, tuy nhiên tính ổn định kích thước thường không cao, đặc biệt khi vải được dệt từ sợi có thành phần cotton. Vải dệt kim có cài sợi chun sẽ được cải thiện về tính chất đàn hồi, phù hợp cho các loại sản phẩm quần legging nữ. Trong bài báo này, chúng tôi khảo sát các thông số công nghệ và các tính chất cơ lý của vải dệt kim single jersey có cài sợi spandex dựa trên tỷ lệ sợi spandex được cài vào cấu trúc vải. Bốn mẫu vải single jersey được dệt từ sợi CVC (40/60 Polyester/Cotton) ở cùng điều kiện công nghệ, với tỷ lệ các vòng sợi được cài sợi spandex lần lượt là 100, 50, 33 và 25%. Kết quả cho thấy, khi tỷ lệ sợi spandex trong vải tăng thì mật độ vòng sợi ngang và dọc, độ dày của vải, khối lượng g/m^2 và độ giãn ngang của vải tăng lên trong khi độ thoáng khí của vải lại giảm đi.

Từ khóa: Quần áo thể thao, quần legging, vải dệt kim, vải interlock, tính chất cơ lý của vải.

ABSTRACT

Single jersey fabric commonly used for garment because of high production and simple technological conditions. The fabric is light and soft but it's dimension is always fairly stability, especially when the fabrics have knitted from yarn with cotton content. The elastic characteristic will be better when the fabric knitted with spandex yarn, suitable for legging pants. In this paper, we have investigated an influence of spandex content on technological properties and physico-mechanical of single jersey fabric. Four single jersey fabrics have been knitted by CVC (60/40 Polyester/Cotton) in the same technological conditions, with different ratio of loop having spandex yarn, that is 100, 50, 33 and 25%. The result showed that when the spandex content increased, the horizontal and vertical loop density, the fabric's thickness, their mass g/m^2 and their horizontal expansion increased while the fabric's air permeability decreased.

Keywords: Sportswear, legging pants, knitted fabrics, interlock fabrics, fabric's physical characteristics

Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

*Email: huong.chudieu@hust.edu.vn

Ngày nhận bài: 01/12/2018

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 28/12/2018

Ngày chấp nhận đăng: 25/02/2019

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Vải dệt kim có các đặc tính như xốp, mềm mại, thoáng khí, co giãn tốt... nên rất thích hợp cho các loại quần áo thể thao [1,2]. Bên cạnh đó, sợi cotton cũng được biết đến là loại sợi tự nhiên có khả năng hút ẩm tốt, giá thành hợp lý... phù hợp cho các loại quần áo mặc sát. Tuy nhiên vải dệt kim dệt từ sợi cotton thường nhanh bai giãn, dễ nhàu và mau cũ... Trong các loại vải dệt kim, vải single jersey là loại vải đan ngang cơ bản. Vải dệt trên các máy có một giường kim, năng suất lớn nên được sử dụng rộng rãi trong may mặc. Tuy nhiên vải single jersey thường có độ ổn định kích thước không cao, đặc biệt là khi vải được dệt từ sợi cotton hay có thành phần cotton cao. Để cải thiện nhược điểm này của vải, người ta thường sử dụng sợi cotton pha polyester đồng thời cài thêm sợi spandex vào cấu trúc vải [7, 8]. Các loại vải này hiện sử dụng rộng rãi cho các loại quần legging nữ.

Đã có một số công trình nghiên cứu về ảnh hưởng của một số yếu tố đến các tính chất cơ lý của vải dệt kim [6, 7, 8]. Anwarul Azim và cộng sự đã khảo sát hai loại vải: single jersey dệt hoàn toàn từ sợi cotton và vải single jersey dệt từ sợi cotton có cài sợi elastin cho tất cả các hàng vòng sợi [7].

Cả hai loại vải được dệt trên máy dệt kim tròn của hãng Mayer & Cie cấp máy tương ứng là 30 và 24. Sợi cotton được sử dụng có chỉ số Ne 30/1 và sợi cài elastane có chỉ số là 20 Denier. Kết quả nghiên cứu cho thấy mật độ ngang, mật độ dọc và mật độ diện tích, khối lượng g/m^2 của vải có cài sợi elastane đều cao hơn so với vải chỉ dệt từ sợi cotton. Độ thoáng khí của vải có cài sợi elastane giảm rõ rệt so với, độ giãn hàng vòng và độ co ngang của vải sau giặt cũng ít hơn so với vải không có cài sợi elastane. Tuy nhiên, các tỷ lệ sợi chun khác nhau không được khảo sát, hơn nữa hai loại vải được dệt trên hai máy có cấp máy khác nhau nên là những hạn chế của nghiên cứu này.

Swati Sahu và Alka Goel [8] đã nghiên cứu ảnh hưởng của chi số sợi cài spandex đến các tính chất của vải single jersey. Trong nghiên cứu này hai loại vải single jersey được dệt từ hai loại sợi bọc với sợi lõi là sợi spandex và sợi bọc là sợi lyocell với độ mảnh tương ứng là 20D/22dtex và 40D/44 dtex (spandex /lyocell). Kết quả nghiên cứu cho thấy khi độ mảnh sợi lõi elastane tăng lên thì độ dày của vải, khối lượng g/m², mật độ ngang và mật độ dọc của vải đều tăng lên.

Tuy nhiên chưa thấy nghiên cứu nào báo cáo về ảnh hưởng của tỷ lệ sợi cài spandex lên các đặc tính của vải single jersey dệt từ sợi CVC 60/40 Polyester/Cotton. Vì vậy, trong nghiên cứu này chúng tôi khảo sát các tính chất của vải single jersey như mật độ vải, độ dày vải, khối lượng g/m², độ thoáng khí, độ giãn ngang của vải khi tỷ lệ các vòng sợi được cài sợi spandex thay đổi.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Bốn loại vải dệt kim single jersey được dệt từ sợi CVC (40% polyeter và 60% cotton), cùng dệt trên máy dệt kim tròn một giường kim Runshan (Đài Loan), cấp máy là 28, số tổ tạo vòng trên máy là 180. Sợi spandex (20D) được cài vào theo qui luật sau: CVC₁₀₀: cài sợi spandex trên tất cả các hàng vòng, CVC₅₀: cài sợi spandex cách hàng; CVC₃₃: một hàng cài hai hàng không cài sợi spandex và CVC₂₅: một hàng cài ba hàng không cài sợi spandex. Tất cả bốn loại vải sau đó được xử lý hoàn tất và nhuộm màu đen trong cùng điều kiện.

Các mẫu vải được điều hòa theo tiêu chuẩn ISO 139 ít nhất 24h trước mỗi thử nghiệm. Mật độ ngang và mật độ dọc của vải dệt kim được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 5794-1994. Khối lượng của vải được đo theo TCVN 4897-89. Độ dày của vải được đo theo tiêu chuẩn ISO 5084.

Độ giãn ngang của các mẫu vải single jersey được xác định theo TCVN 5795 trên máy kéo đứt TENSILON (Nhật Bản). Năm mẫu vải được thực thử nghiệm. Kết quả đo được xuất dưới dạng file Excel sau đó được xử lý để xây dựng các đường cong tải trọng - độ giãn. Mười mẫu vải được chuẩn bị cho thử nghiệm đo độ thoáng khí theo tiêu chuẩn TCVN 5092-2009, giá trị trung bình cộng được xác định.

Các thí nghiệm đều được tiến hành tại Trung tâm thí nghiệm Vật liệu Dệt May Da giấy của Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ sợi cài spandex đến các thông số công nghệ của vải single jersey

Các thông số của các mẫu vải single jersey khảo sát được trình bày trong bảng 1.

Kết quả cho thấy, khi tỷ lệ sợi cài spandex tăng lên thì khối lượng g/m² của vải tăng lên: với tỷ lệ sợi spandex là 100, 50, 33, và 25% thì khối lượng g/m² của các mẫu vải tương ứng là 195,6; 176,0; 166,0 và 162,4, như vậy khi cài sợi spandex trên tất cả các vòng sợi thì khối lượng g/m² của vải tăng lên 20% so với khi chỉ cài trên 25% số vòng sợi. Về độ

dày của vải, với các loại vải CVC/SPAN₁₀₀, CVC/SPAN₅₀, CVC/SPAN₃₃ và CVC/SPAN₂₅ với tỷ lệ cài sợi spandex lần lượt là 100, 50, 33, 25 % thì độ dày của vải xác định được tương ứng là 0,52; 0,48; 0,45 và 0,44 mm. Độ dày vải đã tăng lên 27 % khi tỷ lệ các vòng sợi có cài sợi spandex tăng từ 25 đến 100%. Tuy nhiên cả bốn loại vải đều vào loại vải có khối lượng trung bình [3, 4, 5] phù hợp cho may quần leggings nữ. Mật độ dọc của vải thay đổi rõ rệt khi tỷ lệ cài sợi spandex thay đổi. Bốn loại vải có mật độ dọc lần lượt là 208; 230; 234 và 251 vòng sợi/10 cm khi tỷ lệ các vòng sợi có cài sợi spandex tăng lần lượt là 25; 33; 50 và 100%. Mật độ ngang của hai mẫu vải CVC/SPAN₅₀ và CVC/SPAN₃₃ không thấy sự khác biệt, có thể do tỷ lệ cài sợi spandex không khác nhau nhiều (33 và 50%). Tuy nhiên mật độ ngang của vải vẫn theo xu hướng tăng lên khi tỷ lệ sợi spandex tăng lên trên các mẫu vải: 156, 157, 157 và 165 khi tỷ lệ sợi cài spandex tương ứng là 25, 33; 50 và 100%.

Bảng 1. Thông số của các mẫu vải khảo sát trong nghiên cứu

TT	Loại vải	Phương pháp cài sợi spandex	Tỷ lệ các vòng sợi có cài sợi Spandex (%)	Khối lượng (g/m ²)	Độ dày (mm)	Mật độ dọc (stitches /10cm)	Mật độ ngang (stitches /10cm)
1	CVC/SPAN ₁₀₀	tất cả các hàng vòng	100	195,6	0,52	208	156
2	CVC/SPAN ₅₀	Cài 1/2 hàng	50	176,0	0,48	230	157
3	CVC/SPAN ₃₃	Cài 1/3 hàng	33	166,1	0,45	234	157
4	CVC/SPAN ₂₅	Cài 1/4 hàng	25	162,4	0,44	251	165

3.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ sợi cài spandex đến độ thoáng khí

Bảng 2. Độ thoáng khí của các mẫu vải single jersey

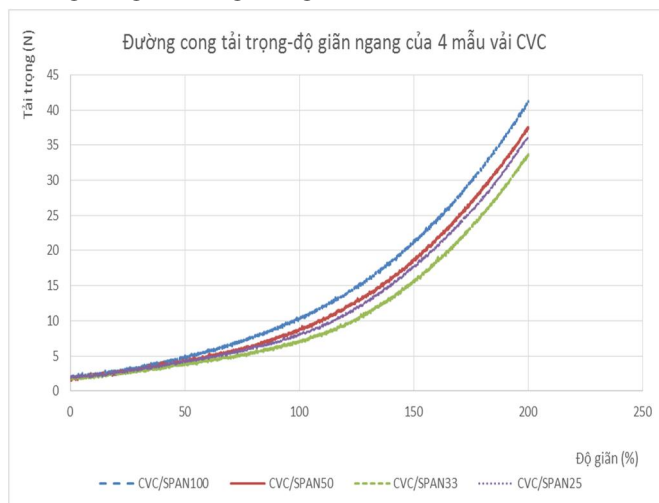
Mẫu vải	Air permeability (L/m ² /S)										CV (%)	Trung bình
	Lần đo											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
CVC/SPAN ₁₀₀	365	349	334	330	337	352	361	355	334	342	0.03	345,9
CVC/SPAN ₅₀	544	543	578	593	607	599	559	541	521	542	0.04	562,7
CVC/SPAN ₃₃	676	630	636	648	643	633	672	654	631	646	0.02	646,9
CVC/SPAN ₂₅	564	679	726	703	674	672	670	716	752	692	0.05	684,8

Kết quả trong bảng 2 cho thấy, có mối liên hệ chặt chẽ giữa tỷ lệ sợi cài spandex với độ thoáng khí của vải single jersey. Khi tỷ lệ sợi spandex giảm thì độ thoáng khí của vải tăng lên rõ rệt. Cụ thể là độ thoáng khí của vải đạt các giá trị 345,9; 562,7; 646,9 và 684,8 L/m²/S khi tỷ lệ cài sợi spandex tương ứng là 100; 50; 33 và 25% trên các mẫu vải CVC/SPAN₁₀₀, CVC/SPAN₅₀, CVC/SPAN₃₃ và CVC/SPAN₂₅. Kết quả cho thấy xu thế chung được công bố trong các công trình nghiên cứu [7, 8] khi sự có mặt của sợi spandex

đều làm tăng độ đàn hồi của vải và làm giảm độ thoáng khí của chúng [2, 3]. Điều này có thể được giải thích khi tăng lượng sợi spandex, độ đàn hồi của vải tăng lên có thể làm cho mật độ của vải tăng, dẫn đến độ chứa đầy thể tích và diện tích của vải tăng và hệ quả là độ thoáng khí của vải giảm đi. Kết quả này cung cấp các thông tin cần thiết cho các nhà sản xuất khi chọn vải thiết kế quần legging nữ, khi Legging được coi là môn thể thao cường độ cao. Do đó yêu cầu độ thoáng khí của vải phải bảo đảm có thể giúp giảm thân nhiệt do người tập [2]. Trong nghiên cứu của chúng tôi, khi tỷ lệ cài sợi spandex 20D tăng từ 25% trên tổng số các vòng sợi lên 100% thì độ thoáng khí của vải tương ứng là 684,8 L/m²/S và 345,9 L/m²/S, giảm tới 98% cho thấy độ thoáng khí của vải thay đổi rất đáng kể. Như vậy khi cài sợi spandex để cải thiện độ ổn định kích thước cũng như độ đàn hồi của vải thì phải đặc biệt chú ý đến sự thay đổi độ thoáng khí của vải.

3.3. Ảnh hưởng của tỷ lệ sợi cài spandex đến độ giãn ngang của vải

Độ giãn ngang của các mẫu được thể hiện trên các đường cong tải trọng - độ giãn thể hiện trên hình 2.



Hình 1. Đường cong tải trọng - độ giãn ngang của 4 mẫu vải single phụ thuộc vào tỷ lệ sợi cài spandex

Hình 1 cho thấy, cả bốn mẫu vải đều có đường cong tải trọng độ giãn đặc trưng của vải dệt kim: trong giai đoạn đầu độ giãn của vải tăng nhanh (0-50%) trong khi lực tác dụng nhỏ (0-5N). Sự khác biệt của 4 mẫu vải không thấy rõ. Nhưng khi độ lực tác dụng càng tăng thì độ giãn của vải có xu hướng giảm dần và sự khác biệt giữa các mẫu cũng rõ ràng hơn. Xu thế có thể quan sát thấy là khi tỷ lệ sợi cài spandex tăng lên thì độ giãn của vải có xu hướng giảm đi ở cùng một giá trị lực tác dụng, tức là mô đun đàn hồi của vải tăng lên.

Cụ thể, ở lực tác dụng là 15N thì độ giãn ngang của các mẫu vải lần lượt là 125, 135, 140 và 150% tương ứng với các mẫu vải CVC/SPAN₁₀₀, CVC/SPAN₅₀, CVC/SPAN₃₃ và CVC/SPAN₂₅. Với tỷ lệ cài sợi spandex là 33 và 25%, sự khác biệt về độ giãn không rõ ràng và không tuân theo qui luật trên có thể do độ khác biệt về tỷ lệ sợi spandex là không

lớn. Tuy nhiên xu thế chung là khi tăng tỷ lệ sợi spandex thì độ giãn của vải có xu hướng giảm, với cùng lực tác dụng.

4. KẾT LUẬN

Bốn loại vải single jersey dệt ở cùng điều kiện công nghệ và từ sợi CVC (Polyester 40%, cotton 60%) với tỷ lệ sợi cài spandex 20D là 100, 50, 33 và 25% trên tổng số vòng sợi dệt. Kết quả cho thấy tỷ lệ sợi cài chun có ảnh hưởng rõ rệt đến các thông số công nghệ của vải: khi tỷ lệ sợi cài spandex tăng lên thì mật độ ngang và mật độ dọc

của vải tăng, khối lượng g/m² của vải tăng và độ dày của vải cũng tăng lên. Các tính chất cơ lý của vải cũng thay đổi theo tỷ lệ sợi cài spandex trong vải: khi tỷ lệ sợi cài spandex tăng lên thì độ giãn ngang và độ thoáng khí của vải đều giảm đi rõ rệt. Các kết quả trong nghiên cứu này có thể được sử dụng làm tài liệu tham khảo để các nhà sản xuất sản phẩm thể thao nói chung và quần legging nữ nói riêng tham khảo khi chọn loại sợi CVC (Polyester 40%, cotton 60%) cài sợi spandex làm nguyên liệu dệt vải single jersey.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. David J Spencer, 2001. *Knitting technology, a comprehensive handbook and practical guide*. Woodhead Publishing.
- [2]. Len Brownlie, Peter Ostafichukb, Jor Carboe, Nate Demarest, 2014. *Air permeability of sports fabrics at running speeds*. Procedia Engineering. Vol. 72, pp 697-702.
- [3]. M Manshahia, A Das, 2014. *High active sportswear – A critical review*. Indian journal of fibre & Textile research. Vol. 3, pp 441-449.
- [4]. Roshan Shishoo, 2015. *Textiles for Sportswear*. Elsevier.
- [5]. Mounir Hassan, Khadijah Qashqary, Hany A. Hassan et all, 2012. *Influence of Sportswear fabric properties on the Health and Performance of Athletes*. Fibers and Textiles in Easten Europe. Vol. 20, pp 82-88.
- [6]. Chu Dieu Huong. Nguyen Thi Hang, 2012. *Effect of loop length on the extension properties of knitted fabric*. Journal of Science & Technology Technical University. ISSN 0868-3980, 88, pp 131-134.
- [7]. Abu Yousuf Mohammad Anwarul Azim, Kazi Sowrov, Mashud Ahmed, H. M. Rakib Ul Hasan, Md. Abdullah Al Faruque, 2014. *Effect of Elastane on Single Jersey Knit Fabric Properties - Physical & Dimensional Properties*. International Journal of Textile Science, 3(1) 12-16 pp.
- [8]. Swati Sahu, Alka Goel, 2017. *Effect of spandex denier on structural properties of single jersey knitted fabric*. International Journal of Engineering Sciences & Research Technology. September, 407-412 pp